

Helsinki 15.02.99

PCT / F I 99 / 00057

#13
8-0-02
11-13-02
REC'D 17 MAR 1999

WIPO PCT

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

09/381334



Hakija
Applicant

NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

980185

Tekemispäivä
Filing date

28.01.98

Kansainvälinen luokka
International class

H 04Q

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Radioverkon pääsymekanismi"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 245,- mk
Fee 245,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A
Address: P.O.Box 1160
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5204
Telefax: + 358 9 6939 5204

Radioverkon pääsymekanismi

Keksinnön tausta

Keksintö liittyy signalointikuormituksen vähentämiseen monitoimisen (esimerkiksi GSM/GPRS) matkaviestimen kirjautuessa pakettiradioverkkoon, kuten GPRS. Keksintö selostetaan kaksitoimisen tietoliikennejärjestelmän yhteydessä, joka tukee kahta erilaista verkkoa. Selostuksen havainnollistamiseksi oletetaan, että ensimmäinen verkko on piirikytkentäinen verkko (kuten GSM) ja toinen verkko on pakettikytkentäinen verkko (kuten GPRS). GSM-verkon tilalla tai sen lisäksi voidaan käyttää GSM:n johdannaisia, kuten DCS.

Yleinen pakettiradiopalvelu GPRS (General Packet Radio Service) on uusi palvelu GSM-järjestelmään ja se on eräs GSM (Global System for Mobile Communication) vaiheen 2+ standardointityön aiheita ETSI:ssä (European Telecommunication Standard Institute). GPRS-toimintaympäristö koostuu yhdestä tai useammasta aliverkkopalvelualueesta, jotka kytketään toisiinsa GPRS-runkoverkolla (Backbone Network). Aliverkko käsittää joukon pakettidatapalvelusolmuja, joita kutsutaan tässä yhteydessä GPRS-tukisolmuiksi (tai agenteiksi), joista kukin on kytketty GSM-matkaviestinverkkoon siten, että se kykenee tarjoamaan pakettidatapalvelun liikkuville datapääte-laitteistoille useiden tukiasemien, ts. solujen kautta. Välissä oleva matkaviestinverkko tarjoaa piirikytketyn tai pakettikytketyn tiedonsiirron tukisolmun ja liikkuvien datapäätelaitteistojen välillä. Eri aliverkot puolestaan on kytketty ulkoiseen dataverkkoon, esim. yleiseen kytkettyyn dataverkkoon PSPDN (public switched packet data network). Täten GPRS-palvelun avulla aikaansaadaan pakettidatasiirto liikkuvien datapäätelaitteistojen ja ulkoisten dataverkkojen välille GSM-verkon toimiessa liittymäverkkona. Eräs GPRS-palveluverkon piirre on, että se toimii lähes GSM-verkosta riippumattomasti. Eräs GPRS-palvelulle asetetuista vaatimuksista on, että sen tulee toimia yhdessä erityyppisten ulkoisten PSPDN -verkkojen kanssa, kuten Internet tai X.25 verkot. Toisin sanoen GPRS-palvelun ja GSM-verkon tulisi kyetä palvelemaan kaikkia käyttäjiä, riippumatta siitä, minkä tyyppisiin dataverkkoihin he haluavat GSM-verkon kautta liittyä. Tämä tarkoittaa sitä, että GSM-verkon ja GPRS-palvelun täytyy tukea ja käsitellä erilaisia verkko-osoitteistuksia ja datapakettimuotoja. Tämä datapakettien käsittely käsittää myös niiden reitityksen pakettiradioverkossa. Lisäksi käyttäjien tulisi kyetä vaeltamaan (roaming) GPRS-kotiverkosta vieraseen GPRS-verkkoon.

Kuviossa 1 nähdään tyypillinen GPRS-verkon järjestely. GPRS-verkkojen arkkitehtuuri ei ole samoin kypsynyt kuin esimerkiksi GSM-verkkojen. Sen vuoksi kaikki GPRS-termit tulisi käsittää kuvaaviksi eikä rajoittaviksi termeiksi. Tyypillinen liikkuvan datapäätteen muodostava matkaviestin

5 koostuu matkaviestinverkon matkaviestimestä MS ja sen dataliitäntään kytketystä kannettavasta tietokoneesta PC. Matkaviestin voi olla esimerkiksi Nokia 2110, jota valmistaa Nokia Mobile Phones Oy, Suomi. PCMCIA -tyyppisen Nokia Cellular Datacard -kortin avulla, jota valmistaa Nokia Mobile Phones Oy, matkaviestin voidaan kytketä mihin tahansa kannettavaan henkilökohtaiseen

10 tietokoneeseen PC, jossa on PCMCIA-korttipaikka. Tällöin PCMCIA-kortti muodostaa PC:lle liittymäpisteen, joka tukee PC:ssä käytetyn tietoliikennesovelluksen protokollaa, kuten CCITT X.25 tai Internet Protocol IP. Vaihtoehtoisesti matkaviestin voi tarjota suoraan liittymäpisteen, joka tukee PC:n sovelluksen käyttämää protokollaa. Edelleen on mahdollista, että matkaviestin 3 ja

15 PC 4 integroidaan yhdeksi kokonaisuudeksi, jonka sisällä sovellusohjelmalle tarjotaan sen käyttämää protokollaa tukeva liittymäpiste. Esimerkki tällaisesta matkaviestimestä, johon on integroitu tietokone, on Nokia Communicator 9000, jota myös valmistaa Nokia Mobile Phones Oy, Suomi.

Verkkoelementit BSC ja MSC ovat tunnettuja tyypillisestä GSM-verkosta. Kuvion 1 järjestely sisältää erillisen GPRS-palvelun tukisolmun SGSN (Serving GPRS Support Node). Tämä tukisolmu ohjaa tiettyjä pakettiradiopalvelun toimintoja verkon puolella. Näihin toimintoihin kuuluu matkaviestinten MS kirjoittautuminen järjestelmään ja siitä pois, matkaviestinten MS reititysalueiden päivitykset sekä datapakettien reititykset oikeisiin kohteisiinsa.

25 Tämän hakemuksen puitteissa käsite "data" tulisi ymmärtää laajasti tarkoittamaan mitä tahansa digitaalisessa tietoliikennejärjestelmässä välitettävää informaatiota. Tällainen informaatio voi käsittää digitaaliseen muotoon koodattua puhetta, tietokoneiden välistä dataliikennettä, telefaksidataa, lyhyitä ohjelmakoodin kappaleita jne. SGSN-solmu voi sijaita tukiaseman BTS kohdalla, tukiasemaohjaimen BSC kohdalla tai matkapuhelinkeskuksen MSC kohdalla, tai

30 se voi sijaita erillään kaikista näistä elementeistä. SGSN-solmun ja tukiasemaohjaimen BSC välistä rajapintaa kutsutaan GB-rajapinnaksi. Yhden tukiasemaohjaimen BSC hallitsemaa aluetta kutsutaan tukiasema-alijärjestelmäksi BSS (Base Station Subsystem).

35 Välissä oleva matkaviestinverkko tarjoaa pakettikytketyn tiedonsiirron tukisolmun ja liikkuvien datapäätelaitteistojen välillä. Eri aliverkot puoles-

taan on kytketty ulkoiseen dataverkkoon, esim. yleiseen kytkettyyn dataverkkoon PSPDN, erityisten GPRS-yhdyskäytävätukisolmujen GGSN kautta. Täten GPRS-palvelun avulla aikaansaadaan pakettidatasiirto liikkuvien datapäätelaitteistojen ja ulkoisten dataverkkojen välille GSM-verkon toimiessa liittymäverkkona. Vaihtoehtona yhdyskäytävätukisolmulle GGSN voidaan käyttää reititintä. Jäljempänä tässä hakemuksessa käsite "yhdyskäytävätukisolmu GGSN" tarkoittaa myös rakennetta, jossa yhdyskäytävätukisolmun tilalla on reititin.

Kuviossa 1 GSM-verkkoon liitetty GPRS-verkko käsittää joukon palvelevia GPRS-tukisolmuja SGSN ja yhden GPRS-yhdyskäytävätukisolmun GGSN. Nämä erilaiset tukisolmut SGSN ja GGSN on kytketty toisiinsa operaattorin sisäisellä runkoverkolla (Intra-operator Backbone Network). On ymmärrettävä, että GPRS-verkossa voi olla mielivaltaisen määrä tukisolmuja SGSN ja yhdyskäytävätukisolmuja GGSN.

Kukin tukisolmu SGSN hallitsee pakettidatapalvelua yhden tai useamman solun alueella solukkotyyppisessä pakettiradioverkossa. Tätä varten kukin tukisolmu SGSN on kytketty tiettyyn paikalliseen osaan GSM-matkaviestinjärjestelmää. Tämä kytkentä tehdään tyypillisesti matkaviestin-keskukseen, mutta joissakin tilanteissa saattaa olla edullista suorittaa kytkentä suoraan tukiasemajärjestelmään BSS, ts. tukiasemaohjaimien BSC tai johonkin tukiasemista BTS. Solussa oleva matkaviestin MS kommunikoi radorajapinnan yli tukiaseman BTS kanssa ja edelleen matkaviestinverkon läpi sen tukisolmun SGSN kanssa, jonka palvelualueeseen solu kuuluu. Periaatteessa tukisolmun SGSN ja matkaviestimen MS välissä oleva matkaviestinverkko vain välittää paketteja näiden kahden välillä. Matkaviestinverkko voi tätä varten tarjota joko piirikytetyn yhteyden tai pakettikytketyn datapakettien välityksen matkaviestimen MS ja palvelevan tukisolmun SGSN välillä. Esimerkki piirikytetystä yhteydestä matkaviestimen MS ja tukisolmun (Agent) välillä on esitetty patenttihakemuksessa FI934115. Esimerkki pakettikytketystä tiedonsiirrosta matkaviestimen MS ja tukisolmun (Agent) välillä on esitetty patenttihakemuksessa FI940314. On kuitenkin huomattava, että matkaviestinverkko tarjoaa vain fyysisen yhteyden matkaviestimen MS ja tukisolmun SGSN välille eikä sen tarkalla toiminnalla ja rakenteella ole keksinnön kannalta olennaista merkitystä.

Operaattorin sisäinen runkoverkko 11, joka kytkee operaattorin laitteet SGSN ja GGSN, yhteen, voi olla toteutettu esimerkiksi lähiverkolla. On

huomattavaa, että on myös mahdollista toteuttaa operaattorin GPRS-verkko ilman operaattorin sisäistä runkoverkkoa, esimerkiksi toteuttamalla kaikki piirteet yhdessä tietokoneessa, mutta tämä muutos ei aiheuta mitään muutoksia keksinnön mukaisen puhelunmuodostuksen periaatteisiin.

- 5 GPRS-yhdyskäytävätukisolmu GGSN yhdistää operaattorin GPRS-verkon muiden operaattoreiden GPRS-verkkoihin sekä dataverkkoihin, sellaisiin kuten operaattoreiden välinen runkoverkko 12 (Inter-Operator Backbone Network) tai IP-verkko. Yhdyskäytävätukisolmun GGSN ja muiden verkkojen välissä voi olla verkkosovitin IWF, mutta yleensä GGSN on samalla IWF. Ope-
- 10 raattoreiden välinen runkoverkko 12 on verkko, jonka kautta eri operaattoreiden yhdyskäytävätukisolmut GGSN voivat kommunikoida toistensa kanssa. Tätä kommunikointia tarvitaan tukemaan GPRS-vaellusta eri GPRS-verkkojen välillä.

- Yhdyskäytävätukisolmu GGSN käytetään myös tallentamaan
- 15 GPRS-matkaviestinten sijainti-informaatio. GGSN myöskin reitittää matkaviestimelle päättyvät (MT) datapaketit. GGSN sisältää myös tietokannan, joka liittää toisiinsa matkaviestimen verkko-osoitteen IP-verkossa tai X.25-verkossa (tai samanaikaisesti useammassa verkossa) ja matkaviestimen tunnuksen GPRS-verkossa. Kun matkaviestin liikkuu yhdestä solusta toiseen yhden tukisolmun SGSN alueen sisällä, sijainninpäivitys täytyy tehdä vain tukisolmussa SGSN eikä sijainnin muuttumisesta ole tarvetta kertoa yhdyskäytävätukisolmulle GGSN. Kun matkaviestin liikkuu yhden tukisolmun SGSN solusta toisen tukisolmun SGSN soluun saman tai eri operaattorin alueella, suoritetaan päivitys myös (koti-)yhdyskäytävätukisolmuun GGSN uuden vierailijatukisolmun
- 20 tunnisteen ja matkaviestimen tunnisteen tallentamiseksi.

- Kotirekisteriä HLR käytetään myös tilaajien autentikointiin GPRS-istunnon alussa. Se sisältää määrittelyn tilaajan pakettidataprotokolla- eli PDP-osoitteen (osoitteiden) ja tilaajan IMSI:n (International Mobile Subscriber Identity) välillä. GSM-verkossa tilaaja tunnistetaan IMSI:n avulla. Kuviossa 1 HLR on yhdistetty SS7 (Signalling System 7) signalointijärjestelmän kautta mm. matkapuhelinkeskukseen MSC ja operaattorin sisäiseen runkoverkkoon. SS7-signalointijärjestelmän ja operaattorin sisäisen runkoverkon välissä voi olla suora liitântä tai SS7-yhdyskäytävätukisolmu (gateway). Näin HLR voi periaatteessa vaihtaa pakettivälitteisiä sanomia minkä tahansa GPRS-solmun
- 30 kanssa. HLR:n kommunikointitapa ja liitântä GPRS-verkkoon kanssa ei kuitenkaan ole keksinnön kannalta oleellinen.

Yllä kuvatussa järjestelyssä pakettimuotoista dataa (lyhyesti: "pakettidataa") voidaan lähettää matkaviestimelle ilmarajapinnan yli, kun matkaviestin on ensin verkon ohjauksessa saatettu oikean tyyppiselle kanavalle, nimittäin pakettidatan siirtokanavalle. Pakettidatan siirtoa tukeva matkaviestin
 5 voi olla joko pelkästään pakettidatan lähetykseen ja vastaanottoon soveltuva laite ("vain GPRS"), tai se voi soveltua pakettidatan siirron lisäksi myös tavanomaisen piirikytketyn puhe- ym. palvelujen välittämiseen ("yhdistelmälaite").

Matkaviestin, joka on tyyppiä "vain GPRS", voi olla tämän hake-
 muksen tarkoittamassa mielessä kolmessa erilaisessa tilassa: aktiivisena
 10 (ready), valmiustilassa (standby) tai lepotilassa (idle). Aktiivitilassa oleva matkaviestin on kytkeytynyt datasiihtokanavalle ja se on valmiina lähettämään ja/tai vastaanottamaan datapaketteja. Valmiustilassa oleva matkaviestin kuuntelee pakettidatan kutsukanavaa ja vastaanotettuaan oman kutsutun-
 teensa matkaviestin siirtyy aktiivitilaan. Lepotilassa oleva matkaviestin ei tue
 15 pakettidatan lähettämistä tai vastaanottamista.

Yhdistelmälaite toimii aktiivi- ja valmiustiloissa samoin kuin vain GPRS -laite, mutta lepotilassa se tukee tavanomaisia piirikytettyjä palveluja.

Kun matkaviestimeen lähetetään pakettidataa, reititys oikeaan GSM-verkkoon tapahtuu yhdyskäytävätukisolmun GGSN kautta tukisolmuun
 20 SGSN, jossa matkaviestimen sijainti tiedetään. Jos matkaviestin on valmiusti-
 lassa, sen sijainti tiedetään reititysalueen (Routing Area, RA) tarkkuudella. Vastaavasti, jos matkaviestin on aktiivitilassa, sen sijainti tiedetään solun tark-
 kuudella.

Kuvio 2 esittää matkaviestimen kirjoittautumista järjestelmään. Ku-
 25 vio 2 on lainattu ETSI:n suosituksesta GSM 03.60 (versio 5.2.0). Matkaviestimen edellistä tukisolmuja SGSN ja keskusta MSC/VLR kutsutaan "vanhaksi" SGSN ja nykyisiä vastaavasti "uudeksi". Vaiheessa 2-1 matkaviestin lähettää pääsyyntönnön ATTACH REQUEST. Vaiheet 2-2 ... 2-5 eivät ole välttämättömiä eivätkä keksinnön kannalta oleellisia, joten niitä ei selosteta. Vaiheessa 2-6a
 30 uusi SGSN lähettää sijainninpäivityksen UPDATE LOCATION kotirekisteriin HLR, joka vaiheessa 2-6b peruuttaa sijainnin (CANCEL LOCATION) vanhasta SGSN:stä. Vaiheessa 2-6c vanha SGSN kuittaa (=ACK). Vaiheessa 2-6d uusi SGSN saa tilaajan tiedot kotirekisteriltä sanomassa INSERT SUBSCRIBER DATA ja lähettää kuittauksen vaiheessa 2-6e. Vaiheessa 2-6f uusi SGSN saa kotire-
 35 kisteriltä kuittauksen sijainninpäivitykselle, joka lähetettiin vaiheessa 2-6a.

- Vaiheessa 2-7a uusi SGSN lähettää uuteen keskukseen MSC/VLR sijainninpäivityspyynnön LOCATION UPDATING REQUEST. Vaiheet 2-7b ... 2-7g vastaavat vaiheita 2-6a ... 2-6f. Vaiheessa 2-7h uusi SGSN saa uudelta keskukselta kuittauksen sijainninpäivityspyynnölle, joka lähetettiin vaiheessa 2-7a.
- 5 Vaiheessa 2-8 uusi SGSN ilmoittaa matkaviestimelle, että vaiheessa 2-1 lähetetty pääsyyntö on hyväksytty. Seuraavat vaiheet eivät ole keksinnön kannalta oleellisia, eikä niitä selosteta tarkemmin.

- Eräänä ongelmana yllä kuvatussa järjestelyssä on se, että järjestelmän GPRS-puoli ei tiedä tilaajakohtaisesti, onko tietyllä tilaajalla palvelua saatavana GSM-puolella (MSC/VLR). Kun matkaviestin PC/MS kirjautuu järjestelmään, suoritetaan yhdistetty GPRS/ei-GPRS IMSI attach -operaatio ja mahdollisesti myös sijaintialueen/reititysalueen (LA/RA) päivitys vierasrekisteriin MSC/VLR. Tämä aiheuttaa turhaa signalointia Gs-rajapinnan kautta MSC/VLR:ään ja edelleen MAP-D -rajapinnan kautta kotirekisteriin HLR, mikäli
- 10 tilaaja on vain GPRS-tilaaja.

- Rinnakkainen ongelma syntyy tilanteessa, jossa järjestelmän GSM-puoli ei tiedä tilaajakohtaisesti, onko tietyllä tilaajalla palvelua saatavana GPRS-puolella (SGSN). Tästä aiheutuu turhaa signalointia siinä tapauksessa, että VLR on kadottanut tilaajan tiedot. Matkaviestimelle päättyvässä puhelussa
- 20 kutsu joudutaan lähettämään aina jokaiseen SGSN-solmuun, koska MSC/VLR ei tiedä, onko tilaajalla GPRS-palvelua vai ei.

Keksinnön lyhyt selostus

- Keksinnön tavoitteena on siten kehittää menetelmä ja menetelmän toteuttava laitteisto siten, että yllä mainitut turhaan signalointiin liittyvät ongelmat saadaan ratkaistua. Keksinnön tavoitteet saavutetaan menetelmällä ja laitteistolla, joille on tunnusomaista se, mitä sanotaan itsenäisissä patenttivai-
 25 timuksissa. Keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patenttivaatimusten kohteena.

- Keksintö perustuu ensiksikin ongelman löytämiseen. Koska tavanomaisesta tekniikasta aiheutuva ylimääräinen signalointi ei välttämättä aiheuta varsinaisia virhetilanteita, eikä GSM/GPRS -verkkoja vielä on toiminnassa, ongelmaa ei ole aivan helppo havaita. Ongelman löytämisen lisäksi keksintö perustuu sellaisen ratkaisun löytämiseen, joka aiheuttaa mahdollisimman vähän yhteensopivuusongelmia ja muutoksia muiden verkkoelementtien toimintaan.
- 30 Suhteellisen pienen ongelman vuoksi ei verkkoelementtien määrittelyihin haluta tehdä suuria muutoksia.

Keksinnön mukaisesti ylläpidetään tilaajakohtaista pääsyparametria, joka kertoo mitä oikeuksia kyseisellä tilaajalla kummassakin verkossa on. Järjestelmään kirjautumisen yhteydessä pääsyparametri välitetään relevantille verkkoelementille. Keksinnön edut - kuten signalointikuormituksen väheneminen - ovat suurimmillaan, mikäli ensimmäinen ja toinen verkko ovat arkkitehtuuriltaan selkeästi erilaiset. Näin on esimerkiksi silloin kun ensimmäinen verkko on piirikytkentäinen verkko (kuten GSM, DCS jne.) ja toinen verkko on pakettikytkentäinen verkko (kuten GPRS).

Keksinnön mukaisen menetelmän ja järjestelmän etuna on, että se ratkaisee yksinkertaisella tavalla vaikeasti havaittavan ongelman. Toisin sanoen keksintö poistaa tarpeetonta signalointikuormitusta matkaviestimen kirjoittautuessa järjestelmään. Lisäksi keksintö tuottaa yllättävällä tavalla ratkaisun myös moneen muuhun erilliseen ongelmaan, kuten jäljempänä esitetään.

Keksinnön ensisijaisen suoritusmuodon mukaisesti tilaajakohtaista pääsyparametria ylläpidetään kotirekisterissä. Tämän suoritusmuodon etuna on, että matkaviestimissä tai niiden SIM-korteissa ei tarvita muutoksia.

Keksinnön toissijaisen suoritusmuodon mukaisesti tilaajakohtaista pääsyparametria ylläpidetään matkaviestimessä, erityisesti sen SIM-kortissa (Subscriber Identity Module). Tämän suoritusmuodon etuna on erityisen suuri signalointikuormituksen väheneminen. Toisaalta muutoksia joudutaan tekemään matkaviestimiin, ainakin niiden SIM-kortteihin.

Kuvioiden lyhyt selostus

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

25 Kuvio 1 esittää GSM/GRPS-järjestelmän arkkitehtuuria;

Kuvio 2 esittää matkaviestimen kirjoittautumista järjestelmään tunnetun tekniikan mukaisesti;

Kuvio 3 esittää matkaviestimen kirjoittautumista järjestelmään keksinnön ensisijaisen suoritusmuodon mukaisesti;

30 Kuvio 4 havainnollistaa, kuinka keksintö ratkaisee erillisen ongelman, joka esiintyy vierasrekisterin tietojen kadotessa.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Kuvio 3 esittää matkaviestimen kirjoittautumista järjestelmään keksinnön mukaista tekniikkaa käytettäessä. Kuvion 3 numerointi seuraa kuvion 2 numerointia, paitsi silloin kun sanomissa on jotakin muutoksia, jolloin sanoman

ensimmäinen numero on 3. Keksinnön mukainen pääsyparametri PARAM kertoo, onko tilaajalla pääsy GSM-, GPRS- vai molempiin verkkoihin. Ensisijaisen suoritusmuodon mukaisesti pääsyparametria ylläpidetään kotirekisterin HLR tilaajatiedoissa. Kuviossa sanoma 3-6d vastaa kuvion 2 yhteydessä selostet-
 5 tua sanomaa 2-6d, mutta sanomaan 3-6d liitetään keksinnön mukainen pääsyparametri PARAM. Tässä tapauksessa oletetaan, että tilaajalla on vain pääsy vain GPRS-verkkoon. Koska uusi SGSN tietää, että tilaajalla ei ole pääsyä GSM-verkkoon, vaiheita 2-7a ... 2-7h ei keksinnön mukaista tekniikkaa käyttäessä lainkaan tarvita. Sanoman 2-8 tilalla käytetään sanomaa 3-8 ATTACH
 10 RESPONSE, joka välittää matkaviestintilaajalle tiedon siitä, että hänellä on vain GPRS-oikeudet. Sanomaa 2-10 ei tarvita. Uuden keskuksen vierasrekisteriin ei tarvitse siirtää sellaisen tilaajan tietoja, jolla ei ole GSM-oikeuksia.

Keksinnön toissijaisen suoritusmuodon mukaisesti tilaajakohtaista pääsyparametria ylläpidetään matkaviestimessä, erityisesti sen SIM-kortissa.
 15 Tässä tapauksessa matkaviestin, jonka SIM-kortissa on tieto vain GPRS-oikeuksista, tekee jo itsenäisesti päätöksen siitä, että se ei edes yritä kirjautua GSM-verkkoon. Signaalointikuormituksen väheneminen on täydellistä, koska kuviota 3 vastaavaan signaalointikaavioon ei tulisi yhtään signaalia.

Kuvio 4 havainnollistaa, kuinka keksintö ratkaisee toisen, erillisen
 20 ongelman. Kuvio 4 esittää matkaviestimelle päättyvän puhelun muodostamista tapauksessa, jossa vierasrekisterin VLR tiedot ovat kadonneet, esimerkiksi laitehuollon tai ohjelmistopäivityksen yhteydessä. Vaiheessa 4-1 HLR pyytää VLR:ltä vaellusnumeroa (Roaming Number). Vaiheessa 4-2 VLR pyytää HLR:ltä autentikointitietoja. Vaiheessa 4-3 VLR pyytää HLR:ää palauttamaan
 25 kadonneet tiedot. Valinnaisessa vaiheessa 4-4 tilaaja asetetaan seurantaan (trace). Vaiheessa 4-5 HLR lähettää VLR:lle tilaajien tiedot sanomassa INSERT SUBSCRIBER DATA. (Vaiheessa 4-5 esitetty pääsyparametri PARAM ei esiinny tunnetun tekniikan mukaisessa toiminnassa.) Vaiheessa 4-7 keskuksen MSC kautta tulee matkaviestimelle MS päättyvä puhelu (Call) tai lyhytsanoma (Short
 30 Message). Vierasrekisterillä ei kuitenkaan ole tilaajan sijaintitietoja, joten se pyytää vaiheessa 4-8 keskusta hakemaan matkaviestintä (SEARCH FOR MS). Tunnetun tekniikan mukaisesti matkaviestimelle on vaiheessa 4-9 lähetettävä kutsu (page) kaikkien keskuksen MSC alaisten tukiasemajärjestelmien BSS₁, ... BSS_n ja myös kaikkien tukisolmujen SGSN₁, ... SGSN_n kautta.

35 Keksinnön mukaisesti sanomaan 4-5 lisätään yllä selostettu tilaajakohtainen pääsyparametri PARAM, joka kertoo onko tilaajalla pääsy GSM-,

GPRS- vai molempiin verkkoihin. Vaiheessa 4-9 voidaan matkaviestimen hakemista vähentää olennaisesti, mikäli haku rajoitetaan siihen verkkoon (GSM ja/tai GPRS), johon kyseisellä tilaajalla on pääsy. Jos tilaajalla ei ole pääsyä GPRS-verkkoon, haku SGSN-solmujen kautta on tarpeeton. Vastaavasti jos
 5 tilaajalla ei ole pääsyä GSM-verkkoon, haku tukiasemajärjestelmien BSS kautta on tarpeeton.

Keksintö ratkaisee vielä muitakin ongelmia. Tunnetun tekniikan mukaisesti operaattori ei voi eksplisiittisesti rajoittaa tilaajan pääsyä vain toiseen verkkoon, jos tilaajalla on lyhytsanomapalvelu (Short Message Service, SMS),
 10 koska samat tilaustiedot ovat voimassa sekä GSM- että GPRS-verkon puolella. Koska siis tilaaja voi rekisteröityä sekä GSM- että GPRS-verkon puolelle, hän voi varata resursseja molemmista verkoista (esimerkiksi väliaikaisista rekistereistä), vaikka tilaajalla olisi lyhytsanomapalvelun lisäksi vain toisen verkon palveluja käytettävissään (esimerkiksi vain GSM + SMS tai GPRS +
 15 SMS).

Koska keksinnön mukaisesti tilaajalle voidaan eksplisiittisesti asettaa parametri, joka osoittaa mihin verkkoon (GSM, GPRS tai molemmat) tilaajalla on pääsy, operaattori voi optimoida järjestelmän käyttöä. Tämä koskee erityisesti lyhytsanomapalvelun tilaajia. Tunnetun tekniikan mukaisesti SMS-tilaus kotirekisterissä mahdollistaa pääsyn sekä GSM- että GPRS-verkon puolelle. Keksinnön mukaisesti operaattori voi optimoida järjestelmän käyttöä
 20 esimerkiksi asettamalla tilaajat, joilla on pääsy vain GPRS-verkkoon ja lyhytsanomapalveluun, tilaan "vain GPRS-verkko sallittu".

Keksintö vähentää verkon resurssien kulutusta myös siten, että tilaajaa estetään rekisteröitymästä väärään verkkoon (GSM tai GPRS). Mikäli tilaaja on esimerkiksi GPRS-verkon tilaaja ilman lyhytsanomapalvelua, hän voi yrittää rekisteröityä GSM-verkon puolelle, mikä rasittaa verkkoa tarpeettomasti.
 25 ti.

Alan ammattilaiselle on ilmeistä, että tekniikan kehittyessä keksinnön perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö ja sen suoritusmuodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.
 30

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä matkaviestintilaajan kirjoittautumiseksi tietoliikennejärjestelmään, joka käsittää kotirekisterin (HLR) tilaajatietojen ylläpitämiseksi ja joka tukee ensimmäistä verkkoa, kuten GSM, ja toista verkkoa, kuten GPRS;

5 jossa menetelmässä kotirekisteri (HLR) ylläpitää matkaviestintilaajan tilaajatietoja ja kotirekisterille (HLR) lähetetään sanoma (2-6a, 4-3) matkaviestintilaajan tilaajatietojen kysymiseksi;

tunnettu siitä, että:

10 kotirekisterissä (HLR) ylläpidetään pääsyparametria (PARAM), joka osoittaa onko matkaviestintilaaja oikeutettu käyttämään ensimmäistä verkkoa, toista verkkoa vai molempia verkkoja;

vasteena mainittuun sanomaan tilaajatietojen kysymiseksi, kotirekisteri lähettää matkaviestintilaajan tilaajatiedot ja niiden lisäksi mainitun pääsyparametrin;

15 matkaviestintilaajan tilaajatietoja kysynyt verkkoelementti käyttää mainittua pääsyparametria rajoittaakseen matkaviestintilaajan pääsyn vain ensimmäiseen tai toiseen verkkoon.

2. Menetelmä matkaviestintilaajan kirjoittautumiseksi tietoliikennejärjestelmään, joka käsittää kotirekisterin (HLR) tilaajatietojen ylläpitämiseksi ja
20 joka tukee ensimmäistä verkkoa, kuten GSM, ja toista verkkoa, kuten GPRS;

jossa menetelmässä matkaviestimen muistiin, edullisesti sen SIM-korttiin tallennetaan matkaviestintilaajan tilaajatietoja;

tunnettu siitä, että:

25 matkaviestimen muistiin tallennetaan lisäksi pääsyparametri (PARAM), joka osoittaa onko matkaviestintilaaja oikeutettu käyttämään ensimmäistä verkkoa, toista verkkoa vai molempia verkkoja;

matkaviestin käyttää mainittua pääsyparametria rajoittaakseen matkaviestintilaajan pääsyn vain ensimmäiseen ja/tai toiseen verkkoon.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunnettu
30 siitä, että matkaviestintilaajan pääsy voidaan rajoittaa vain yhteen verkkoon, vaikka matkaviestintilaajalle olisi määritelty lyhytsanomapalvelu.

4. Patenttivaatimuksen 1 tai 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että matkaviestintilaajan tilaajatietoja kysynyt verkkoelementti käyttää

mainittua pääsyparametria estääkseen sijainninpäivityksen (2-7) sellaisessa verkossa, johon matkaviestintilaaja ei ole oikeutettu.

5 5. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että matkaviestin päättää itsenäisesti olla lähettämättä pääsypyynnöä (2-1) sellaisessa verkossa, johon matkaviestintilaaja ei ole oikeutettu.

6. Patenttivaatimuksen 1, 3 tai 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tietoliikennejärjestelmä käsittää sinänsä tunnetun vierasrekisterin (VLR); ja

10 kun vierasrekisterin alueella olevalle matkaviestimelle tulee puhelu tai lyhytsanoma, eikä vierasrekisterissä ole kyseisen matkaviestintilaajan tietoja, mainittua pääsyparametria (PARAM) käytetään rajoittamaan matkaviestimen kutsu (4-9) vain sellaiseen verkkoon, jonka käyttöön matkaviestintilaaja on oikeutettu.

15 7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen verkko on piirikytkentäinen verkko, kuten GSM/DCS, ja toinen verkko on pakettikytkentäinen verkko, kuten GPRS.

8. Tietorakenne, joka sisältää matkaviestintilaajan tilaajatietoja tietoliikennejärjestelmässä joka tukee ensimmäistä verkkoa ja toista verkkoa;

20 t u n n e t t u siitä, että tietorakenne sisältää lisäksi pääsyparametrin (PARAM), joka osoittaa onko matkaviestintilaaja oikeutettu käyttämään ensimmäistä verkkoa, toista verkkoa vai molempia verkkoja.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen tietorakenne, t u n n e t t u siitä, että se sijaitsee tietoliikennejärjestelmän kotirekisterissä (HLR).

10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen tietorakenne, t u n n e t t u siitä, että se sijaitsee matkaviestimen muistissa, edullisesti sen SIM-kortissa.

25 11. Jonkin patenttivaatimuksen 8 - 10 mukainen tietorakenne, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen verkko on piirikytkentäinen verkko, kuten GSM/DCS, ja toinen verkko on pakettikytkentäinen verkko, kuten GPRS.

(57) Tiivistelmä

Menetelmä matkaviestintilaajan kirjoittautumiseksi tietoliikennejärjestelmään, joka käsittää kotirekisterin (HLR) tilaajatietojen ylläpitämiseksi ja joka tukee ensimmäistä verkkoa, kuten GSM, ja toista verkkoa, kuten GPRS. Kotirekisteri (HLR) ylläpitää matkaviestintilaajan tilaajatietoja ja kotirekisterille (HLR) lähetetään sanoma (2-6a, 4-3) matkaviestintilaajan tilaajatietojen kysymiseksi. Keksinnön mukaisesti kotirekisterissä (HLR) ylläpidetään lisäksi pääsyparametria (PARAM), joka osoittaa onko matkaviestintilaaja oikeutettu käyttämään ensimmäistä verkkoa, toista verkkoa vai molempia verkkoja. Vasteena tilaajatietojen kyselyyn, kotirekisteri lähettää matkaviestintilaajan tilaajatiedot ja niiden lisäksi mainitun pääsyparametrin. Matkaviestintilaajan tilaajatietoja kysynyt verkkoelementti käyttää mainittua pääsyparametria rajoittaakseen matkaviestintilaajan pääsyn vain piiri- ja/tai pakettikytkentäiseen verkkoon.

(Kuvio 1)

Fig. 1

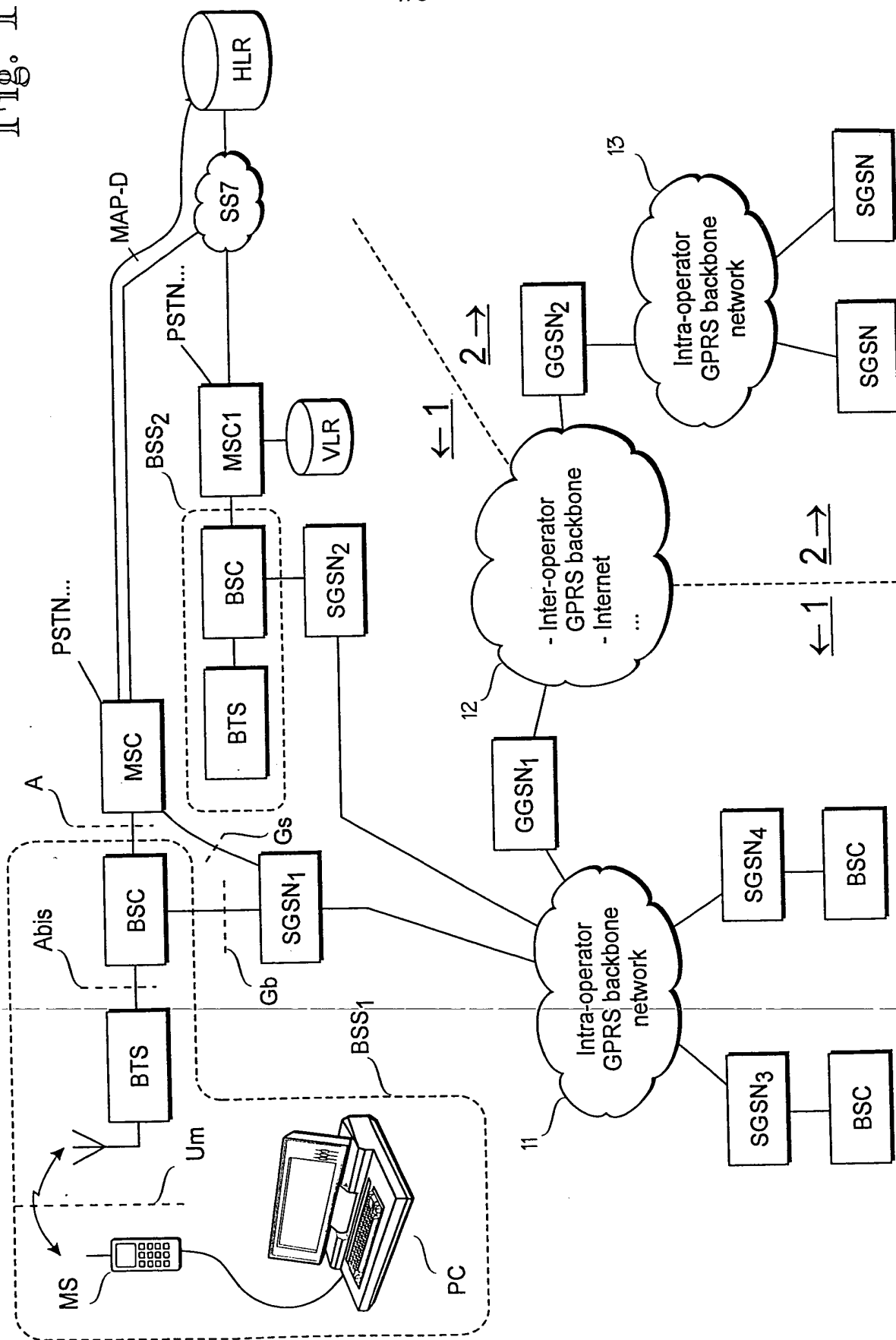


Fig. 2

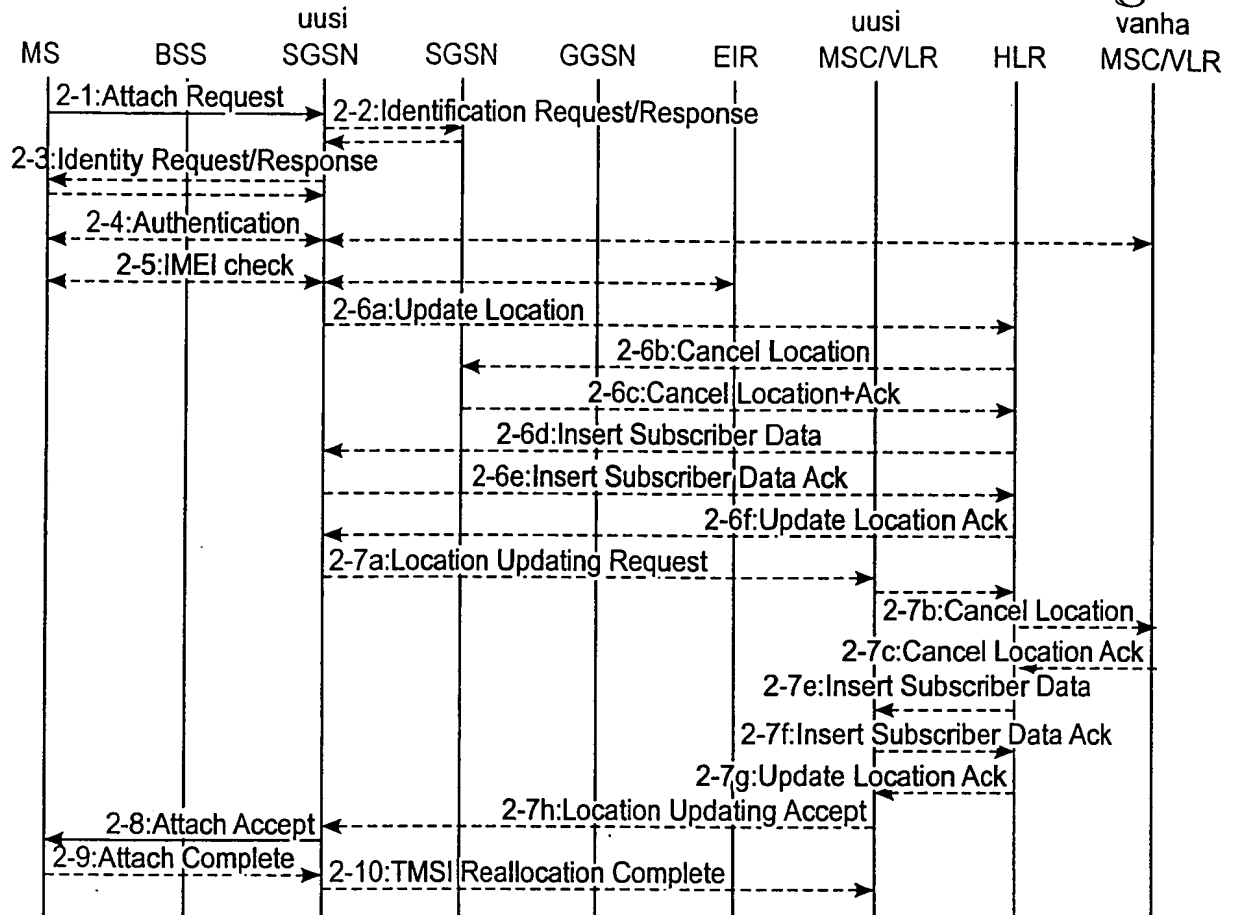


Fig. 3

